

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年10月22日

出願番号  
Application Number:

特願2001-323977

[ST.10/C]:

[JP2001-323977]

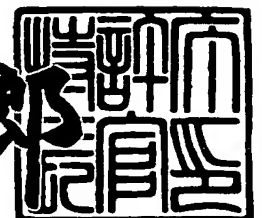
出願人  
Applicant(s):

芝浦メカトロニクス株式会社

2003年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047195

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000103818

【提出日】 平成13年10月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/203

【発明の名称】 グロー放電装置のアーク判定方法及び高周波アーク放電抑制装置

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号 芝浦メカトロニクス株式会社横浜事業所内

    【氏名】 栗山 昇

【特許出願人】

    【識別番号】 000002428

    【氏名又は名称】 芝浦メカトロニクス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100058479

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴江 武彦

    【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084618

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068814

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9116897

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 グロー放電装置のアーク判定方法及び高周波アーク放電抑制装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高周波電源を用いたグロー放電装置におけるアーク判定方法において、

グロー放電装置への進行波電圧を  $V_f$ 、反射波電圧を  $V_r$  とした場合に、

$dV_r/dt - dV_f/dt$  が第 1 レベルより大きくなると前記高周波電源に遮断パルスを  $T_1$  時間だけ出力した後、設定時間  $T_0$  以内に  $V_r/V_f$  が第 2 レベル以上となるとアーク放電が発生したと判定するアーク判定方法。

【請求項 2】 高周波電源を用いたグロー放電装置におけるアーク判定方法において、

グロー放電装置への進行波電圧を  $V_f$ 、反射波電圧を  $V_r$  とした場合に、

$dV_r/dt - dV_f/dt$  が第 1 レベルより大きくなると前記高周波電源に遮断パルスを  $T_1$  時間だけ出力した後、設定時間  $T_0$  以内に  $V_r/V_f$  が第 2 レベル以上が  $T_2$  時間以上継続するとアーク放電が発生したと判定するアーク判定方法。

【請求項 3】 高周波電源を用いたグロー放電装置におけるアーク判定方法において、

グロー放電装置への進行波電圧を  $V_f$ 、反射波電圧を  $V_r$  とした場合に、グロー放電装置の負荷のインピーダンスマッチングが取れたことを  $V_r/V_f$  が第 3 のレベル以下で判定し、その後  $V_r/V_f$  が第 2 レベル以上となるとアーク放電が発生したと判定するアーク判定方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 記載のアーク判定方法において、 $V_f > V_{fmax} \times 0.05$  をさらに論理積条件としたことを特徴とする。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 記載のアーク判定方法において、アーク検出後  $T_1$  時間だけ高周波電源からの給電を停止するようにしたことを特徴とする。

【請求項 6】 請求項 1, 2 ないし 4 記載のアーク判定方法において、前記設定時間  $T_0$  は遮断パルスの立下りから計時するようにしてある。

【請求項 7】 高周波電源から電力計、インピーダンス・マッチング回路を介して供給されるグロー放電装置と、

前記電力計から取り出された進行波電圧 $V_f$ 、反射波電圧を $V_r$ との関係 $dV_r/dt - dV_f/dt$ が第 1 レベルより大きくなると高周波電源に遮断パルスをもつ期間 $T_1$ だけ出力する第 1 の遮断パルス出力部と、

第 1 の遮断パルス出力部から遮断パルスが出力された後、設定時間 $T_0$ 以内に $V_r/V_f$ が第 2 レベルより大きくなると再度遮断パルスをもつ期間 $T_1$ だけ前記高周波電源に出力する第 2 の遮断パルス出力部を具備した高周波アーク放電抑制装置。

【請求項 8】 高周波電源から電力計、インピーダンス・マッチング回路を介して供給されるグロー放電装置と、

前記電力計から取り出された進行波電圧 $V_f$ 、反射波電圧を $V_r$ との関係 $dV_r/dt - dV_f/dt$ が第 1 レベルより大きくなると高周波電源に遮断パルスをもつ期間 $T_1$ だけ出力する第 1 の遮断パルス出力部と、

第 1 の遮断パルス出力部から遮断パルスが出力された後、設定時間 $T_0$ 以内に $V_r/V_f$ が第 2 レベル以上が $T_2$ 時間以上継続すると再度遮断パルスをもつ期間 $T_1$ だけ前記高周波電源に出力する第 2 の遮断パルス出力部を具備した高周波アーク放電抑制装置。

【請求項 9】 高周波電源から電力計、インピーダンス・マッチング回路を介して供給されるグロー放電装置と、

前記電力計から取り出された進行波電圧 $V_f$ 、反射波電圧を $V_r$ との関係が $V_r/V_f$ が第 3 のレベル以下となると負荷のマッチングが取れたことを記憶するマッチング記憶手段と、

このマッチング記憶手段に負荷のマッチングが取れたことが記憶されている間に $V_r/V_f$ が第 2 レベル以上となると遮断パルスをもつ期間 $T_1$ だけ前記高周波電源に出力する遮断パルス出力部を具備した高周波アーク放電抑制装置。

【請求項 10】 請求項 7 あるいは 8 記載の高周波アーク放電抑制装置において、

第 2 の遮断パルス出力部は、 $V_f > V_{fmax} \times 0.05$ をさらに論理積条件としたことを特徴とする。

【請求項 1 1】 請求項 7, 8 ないし 1 0 記載の高周波アーク放電抑制装置において、

前記設定時間  $T_0$  は遮断パルスの立下りから計時するようにしたことを特徴とする。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高周波スパッタリングや高周波エッチング装置のグロー放電を止めないで、持続するアーク放電を抑制することができるアーク判定方法及び高周波アーク放電抑制装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えばスパッタリング装置においては、所定空間においてグロー放電を行なうが、とくに絶縁物などをスパッタリングするには高周波電源を用いて給電する。この高周波スパッタリングでは、そのグロー放電による処理中に突然アーク放電に移行し、試料にダメージを与えることがある。一般的に、電力が大きくなるとアーク放電が発生しやすくなる。すなわち電力を増加してスパッタ速度を大きくしていくと、アーク発生が少ない領域からアークが生じてもすぐに消えない領域となり、さらに大きくしていくと連続してアーク放電し消えない領域となる。

【0 0 0 3】

そこで、グロー放電からアーク放電の移行を検出すると、 $200\mu$ 秒給電を停止するようにしたグロー放電装置におけるアーク放電抑制装置が知られている。

【0 0 0 4】

しかし、この装置のように、 $200\mu$ 秒給電を停止すると、アーク放電だけでなくグロー放電も停止してしまうという問題があった。

【0 0 0 5】

このため、図 5 に示す特開平 2 0 0 0 - 1 3 3 4 1 2 号公報に示すように、グロー放電からアーク放電の移行を検出すると、 $5\mu$ 秒だけ給電を停止させるようにしたグロー放電装置におけるアーク放電抑制装置が知られている。

## 【 0 0 0 6 】

以下、図 5 を参照して説明する。図 5 において、P S は 1 3 . 5 6 M H z の高周波電圧を出力する高周波電源である。この高周波電源 P S は、同軸ケーブル、電力計 C M 、同軸ケーブル、インピーダンスマッチング回路 I M 、直流カットキャパシタ C c を介してターゲット T およびチャンバ C H に接続されて、高周波電源 P S からターゲット T - チャンバ C H 間に給電される構成となっている。ここで、G D はグロー放電装置である。

## 【 0 0 0 7 】

そして、電力計 C M から取り出した進行波電力及び反射波電力の替わりに、反射波電圧  $V_r$  および進行波電圧  $V_f$  をそれぞれアンプ 1 , 2 に入力し、さらに微分回路 3 , 4 を介してコンパレータ 5 に入力させている。そして、 $dV_r/dt - dV_f/dt$  がレベル設定部 6 で設定された第 1 レベル、例えば 0 . 2 以上となると、コンパレータ 5 から H レベル信号がモノマルチ回路 M / M に出力され、このモノマルチ回路 M / M から T 1 時間例えば 5  $\mu$  秒のアークカットパルスが高周波電源 P S に出力する構成となっている。

## 【 0 0 0 8 】

つまり、図 4 の a で示すように、反射波電圧  $V_r$  のピークがあると、図 4 ( B ) に示すようにアークカットパルスが高周波電源 P S に出力されて、高周波電源 P S からターゲット T - チャンバ C H 間への給電が停止される。この結果、アークカットパルスを出力した後に反射波電圧  $V_r$  が b に示すように変化してもアーク放電の検出を行なうことはできなかった。これは、反射波電圧  $V_r$  及び進行波電圧  $V_f$  がいずれも上昇しているため、 $dV_r/dt - dV_f/dt$  が第 1 レベルを超えないからである。また、c に示すようにアークが持続してしまい反射電圧  $V_r$  があるレベルを保っている場合にもアーク放電の検出を行なうことはできなかった。これは、反射波電圧  $V_r$  及び進行波電圧  $V_f$  があるレベルを保っていると、微分値は 0 となってしまう、 $dV_r/dt - dV_f/dt$  がレベル設定部 6 で設定された第 1 レベル以上とはならないため、アーク放電の検出を行なうことはできなかった。

## 【 0 0 0 9 】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、その目的は、グロー放電を止めな

いで持続するアーク放電を抑制することができるアーク判定方法及び高周波アーク放電抑制装置を提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1記載のアーク判定方法は、高周波電源を用いたグロー放電装置におけるアーク判定方法において、グロー放電装置への進行波電圧を $V_f$ 、反射波電圧を $V_r$ とした場合に、 $dV_r/dt - dV_f/dt$ が第1レベルより大きくなると前記高周波電源に遮断パルスを送る時間 $T_1$ だけ出力した後、設定時間 $T_0$ 以内に $V_r/V_f$ が第2レベル以上となるとアーク放電が発生したと判定することを特徴とする。

#### 【0011】

請求項2記載のアーク判定方法は、高周波電源を用いたグロー放電装置におけるアーク判定方法において、グロー放電装置への進行波電圧を $V_f$ 、反射波電圧を $V_r$ とした場合に、 $dV_r/dt - dV_f/dt$ が第1レベルより大きくなると前記高周波電源に遮断パルスを送る時間 $T_1$ だけ出力した後、設定時間 $T_0$ 以内に $V_r/V_f$ が第2レベル以上が $T_2$ 時間以上継続するとアーク放電が発生したと判定することを特徴とする。

#### 【0012】

請求項3記載のアーク判定方法は、高周波電源を用いたグロー放電装置におけるアーク判定方法において、グロー放電装置への進行波電圧を $V_f$ 、反射波電圧を $V_r$ とした場合に、グロー放電装置の負荷のインピーダンスマッチングが取れたことを $V_r/V_f$ が第3のレベル以下で判定し、その後 $V_r/V_f$ が第2レベル以上となるとアーク放電が発生したと判定するようにした。

#### 【0013】

請求項4記載のアーク判定方法は、請求項1ないし3記載のアーク判定方法において、 $V_f > V_{fmax} \times 0.05$ をさらに論理積条件としたことを特徴とする。

#### 【0014】

請求項5記載のアーク判定方法は、請求項1ないし4記載のアーク判定方法において、アーク検出後 $T_1$ 時間だけ高周波電源からの給電を停止するようにしたことを特徴とする。



## 【 0 0 1 5 】

請求項 6 記載のアーカ判定方法は、請求項 1, 2 ないし 4 記載のアーカ判定方法において、前記設定時間  $T_0$  は遮断パルスの立ち下りから計時するようにしている。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 7 記載の高周波アーカ放電抑制装置は、高周波電源から電力計、インピーダンス・マッチング回路を介して供給されるグロー放電装置と、前記電力計から取り出された進行波電圧  $V_f$ 、反射波電圧を  $V_r$  との関係  $dV_r/dt - dV_f/dt$  が第 1 レベルより大きくなると高周波電源に遮断パルスを  $T_1$  時間だけ出力する第 1 の遮断パルス出力部と、第 1 の遮断パルス出力部から遮断パルスが出力された後、設定時間  $T_0$  以内に  $V_r/V_f$  が第 2 レベルより大きくなると再度遮断パルスを  $T_1$  時間だけ前記高周波電源に出力する第 2 の遮断パルス出力部を具備している。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 8 記載の高周波アーカ放電抑制装置は、高周波電源から電力計、インピーダンス・マッチング回路を介して供給されるグロー放電装置と、

前記電力計から取り出された進行波電圧  $V_f$ 、反射波電圧を  $V_r$  との関係  $dV_r/dt - dV_f/dt$  が第 1 レベルより大きくなると高周波電源に遮断パルスを  $T_1$  時間だけ出力する第 1 の遮断パルス出力部と、第 1 の遮断パルス出力部から遮断パルスが出力された後、設定時間  $T_0$  以内に  $V_r/V_f$  が第 2 レベル以上が  $T_2$  時間以上継続すると再度遮断パルスを  $T_1$  時間だけ前記高周波電源に出力する第 2 の遮断パルス出力部を具備している。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 9 記載の高周波アーカ放電抑制装置は、高周波電源から電力計、インピーダンス・マッチング回路を介して供給されるグロー放電装置と、前記電力計から取り出された進行波電圧  $V_f$ 、反射波電圧を  $V_r$  との関係が  $V_r/V_f$  が第 3 のレベル以下となると負荷のマッチングが取れたことを記憶するマッチング記憶手段と、このマッチング記憶手段に負荷のマッチングが取れたことが記憶されている間に  $V_r/V_f$  が第 2 レベル以上となると遮断パルスを前記高周波電源に出力する遮断パルス出力部を具備している。

## 【 0 0 1 9 】

請求項10記載の高周波アーク放電抑制装置は、請求項7あるいは8記載の高周波アーク放電抑制装置において、第2の遮断パルス出力部は、 $V_f > V_{fmax} \times 0.05$ をさらに論理積条件としたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

請求項11記載の高周波アーク放電抑制装置は、請求項7，8ないし10記載の高電圧アーク放電抑制装置において、前記設定時間 $T_o$ は遮断パルスの立ち下りから計時するようにしたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の第1の実施の形態について図1を参照して説明する。図1において、図5と同一部分には同一番号を付しておく。

## 【 0 0 2 2 】

つまり、PSは13.56MHzの高周波電圧を出力する高周波電源である。この高周波電源PSは、同軸ケーブル、電力計CM、同軸ケーブル、インピーダンスマッチング回路IM、直流カットキャパシタCcを介してターゲットTおよびチャンバCHに接続されて、高周波電源PSからターゲットT-チャンバCH間に給電される構成となっている。ここで、GDはグロー放電装置である。

## 【 0 0 2 3 】

放電装置GDにおいてグロー放電が行なわれている間、高周波電源PSから放電装置GDへは、できる限り反射波電力が少なくかつ進行波電力が大きくなるように給電が行われ、反射波電力、進行波電力ともに大きな変化をしない。これに対して、放電装置GDでアーク放電が生じると、反射波電力が急増し、この変化によってアーク放電の発生を検出することができる。

## 【 0 0 2 4 】

一方、アーク放電が発生すると進行波電力は減少する。したがって、反射波電力が急増したこととによってアーク放電への移行を検出することができる。

## 【 0 0 2 5 】

電力計CMは反射波電力及び進行波電力の替わりに、反射波電圧 $V_r$ および進

行波電圧  $V_f$  をそれぞれアンプ 1, 2 に出力し、これら反射波電圧  $V_r$  および進行波電圧  $V_f$  さらに微分回路 3, 4 を介してコンパレータ 5 に入力される。これは、放電装置  $GD$  内でアーク放電が発生すると、反射波電力と同様に反射波電圧  $V_r$  が上昇し、進行波電力と同様に進行波電圧  $V_f$  は下降するためである。コンパレータ 5 及びこのコンパレータ 5 に接続される回路により第 1 の遮断パルス出力部が構成される。

## 【 0 0 2 6 】

そして、 $dV_r/dt - dV_f/dt$  がレベル設定部 6 で設定された 0. 2 (第 1 レベル) 以上となると、コンパレータ 5 から  $H$  レベル信号がオア回路 1 1 を介してモノマルチ回路  $M/M$  に出力される。このモノマルチ回路  $M/M$  から  $T_1$  時間例えば  $5 \mu$  秒のアークカットパルス (遮断パルス)  $ACP$  が高周波電源  $PS$  に出力される。

## 【 0 0 2 7 】

さらに、アンプ 1 から出力される反射波電圧  $V_r$  はコンパレータ 1 2 の + 端子に入力され、アンプ 2 から出力される進行波電圧  $V_f$  は分圧抵抗  $r_1$  により進行波電圧  $V_f$  が  $1/2$  されてコンパレータ 1 2 の - 端子に入力される。

## 【 0 0 2 8 】

コンパレータ 1 2 は反射波電圧  $V_r$  が進行波電圧  $V_f$  の  $1/2$  より大きくなると、アーク放電が発生したことを検出している。つまり、 $V_r/V_f > 0. 5$  (第 2 レベル) となると  $H$  レベル信号を出力する。

## 【 0 0 2 9 】

コンパレータ 1 2 の出力は抵抗  $r_2$ 、コンデンサ  $c_1$  よりなる時刻  $T_2$  を計数するタイマ 1 3 を介してシュミットトリガ回路 1 4 に入力される。この時刻  $T_2$  は例えば  $1 \mu$  秒に設定されている。

## 【 0 0 3 0 】

さらに、シュミットトリガ回路 1 4 の出力はアンド回路 1 5 の一入力端に入力される。

## 【 0 0 3 1 】

さらに、アンプ 2 から出力される進行波電圧  $V_f$  はコンパレータ 1 6 の + 端子

に入力される。このコンパレータ 1 6 の一端子には、進行波電圧  $V_f$  の最大値  $V_{fmax}$  ( $= 10 V$ ) を  $0.05$  倍した値、つまり  $0.5 V$  が入力されている。

【 0 0 3 2 】

このコンパレータ 1 6 は、 $V_f > 0.5 V$  であると H レベル信号をアンド回路 1 5 の一入力端子に出力する。ここで、 $V_f > 0.5 V$  ということは高周波電源 P S から電力が出力されていることを意味する。

【 0 0 3 3 】

さらに、モノマルチ回路 M / M の出力は抵抗  $r_3$ 、 $c_2$  のよりなるタイマ回路 1 7 を介して接地される。そして、コンデンサ  $c_2$  の非接地端子はシュミットトリガ回路 1 8 を介してアンド回路 1 5 の一入力端子に入力される。つまり、タイマ回路 1 7 はアークカットパルス A C P が立ち下ってから  $T_0$  時間（例えば  $20 \mu$  秒）だけアンド回路のゲートを開くように機能する。そして、アンド回路 1 5 の出力はオア回路 1 1 の一入力端子に入力される。なお、破線 A 内がアーク判定回路である。また、アンド回路 1 5 及びアンド回路 1 5 の入力側に接続される回路により第 2 の遮断パルス出力部が構成される。

【 0 0 3 4 】

次に、本発明の第 1 の実施の形態の動作について説明する。

【 0 0 3 5 】

まず、放電装置 G D 内においてグロー放電がアーク放電に移行すると、進行波電圧  $V_f$  は下降し、反射波電圧  $V_r$  は図 4 の a に示すように上昇する。従って、コンパレータ 5 は H レベル信号を出力した時刻  $t_1$  の時点から  $T_1$  時間だけアークカットパルス A C P が高周波電源 P S に出力され、給電が  $T_1$  時間だけ停止される。

【 0 0 3 6 】

そして、この  $T_1$  時間の給電停止が終了すると、再度高周波電源 P S は給電を開始する。この給電の開始はコンパレータ 1 6 が H レベルとなることにより検出される。

【 0 0 3 7 】

さらに、この  $T_1$  時間の給電停止が終了した時点、つまりアークカットパルス

ACP が立ち下がった時点から  $T_0$  時間はタイマ回路 17 によりアンド回路 15 のゲートが開かれている。

## 【0038】

さらに、反射波電圧  $V_r$  が  $0.5V_f$  より大きくなる（図4のc）と、コンパレータ 12 の出力は H レベル状態となる。そして、コンパレータ 12 の出力が H レベル状態となってからタイマ 13 で計数される  $T_2$  時間経過すると、シュミットトリガ回路 14 から H レベル信号が出力される。この結果、アンド回路 15 の論理積条件が成立すると、アンド回路 15 から H レベル信号がオア回路 11 を介してモノマルチ回路 M/M に出力される。従って、再度アークカットパルス ACP が高周波電源 PS に出力されて、給電が  $T_1$  時間だけ停止される。

## 【0039】

このように再度のアークカットパルス ACP を出力し、アークカットパルス ACP の立ち下りから  $T_0$  時間にアーク放電が検出されると、アンド回路 15 の論理が成立してアークカットパルス ACP が出力される。

## 【0040】

以下、アーク放電がなくなるまで、アークカットパルス ACP が出力される。

## 【0041】

このようにして、この第1実施の形態においては、コンパレータ 5 の出力を監視することによりアーク放電を検出した後も、アンド回路 15 の論理条件を検出することにより、アークが持続した場合には、アーク放電が消滅するまで、アークカットパルス ACP を出力し続けることにより、持続するアーク放電を確実に消滅させることができる。

## 【0042】

次に、本発明の第2の実施の形態について図2を参照して説明する。図2において、図1と同一部分について同一番号を付しその詳細な説明については省略する。

## 【0043】

図2の回路は、図1のアーク判定回路 A の別の例を示す回路図である。ここで、コンパレータ 12、16 の入力は図1と同じである。

## 【 0 0 4 4 】

この図 2 の回路はマッチングが取れたことを検出するためにコンパレータ 2 1 を設けた。

## 【 0 0 4 5 】

つまり、このコンパレータ 2 1 の + 端子にはアンプ 2 から出力される進行波電圧  $V_f$  が分圧抵抗  $r_4$  により  $1/10$  されて入力されている。つまり、このコンパレータ 2 1 は  $V_r/V_f < 0.1$  (第 3 レベル) となると、マッチングが取れたと判定して H レベル信号を出力する。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、コンパレータ 1 6 及び 2 1 の出力はアンド回路 2 2 に入力される。このアンド回路 2 2 の出力は S-R 型フリップフロップ 2 3 の S 端子に入力される。つまり、S-R 型フリップフロップ 2 3 はコンパレータ 1 6 及び 2 1 の出力レベルの論理積が成立するとセットされる。

## 【 0 0 4 7 】

さらに、S-R 型フリップフロップ 2 3 の Q 出力はアンド回路 2 4 の一入力端子に入力される。ここで、コンパレータ 1 6 及びシュミットトリガ回路 1 4 の出力はいずれもアンド回路 2 4 の一入力端子に入力されている。

## 【 0 0 4 8 】

アンド回路 2 4 の出力はモノマルチ回路 M/M に出力され、このモノマルチ回路 M/M からアークカットパルス ACP が高周波電源 PS に出力される。

## 【 0 0 4 9 】

次に、上記のように構成された本発明の第 2 の実施の形態の動作について説明する。

## 【 0 0 5 0 】

つまり、この第 2 の実施の形態では、マッチングが取れたことを S-R 型フリップフロップ 2 3 を記憶しておくようにしたので、図 1 の D に示した微分方式の回路を不要とすることができる。

## 【 0 0 5 1 】

その以外の動作、つまり、コンパレータ 1 2, 1 6 の論理条件が成立したとき

のアーカットパルス A C P の出力は第 1 の実施の形態で説明した動作と同様である。

#### 【 0 0 5 2 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態にいて図 3 を参照して説明する。図 3 において図 2 と同一部分には同一番号を付しその詳細な説明については省略する。図 3 の回路は図 2 のアンド回路 2 2 と 2 4 との間に抵抗  $r 5$ 、コンデンサ  $c 3$  よりなるタイマ回路 2 5 とシュミット回路 2 6 を直列に接続している。

#### 【 0 0 5 3 】

この第 3 の実施の形態では、図 2 のアンド回路 2 2 と 2 4 との間に抵抗  $r 5$ 、コンデンサ  $c 3$  よりなるタイマ回路 2 5 とシュミット回路 2 6 を直列に接続することにより、マッチングがゆっくりずれて「 $V r / V f > 0.5$ 」となった場合に、アーカットパルス A C P を出力させないようにすることができる。

#### 【 0 0 5 4 】

なお、前述した実施例においては、タイマ回路 1 3 で  $T 2$  時間を計数するようにしたが、このタイマ回路 1 3 を設けなくても良い。

#### 【 0 0 5 5 】

なお、前述した設定時間  $T o$  は  $5 \sim 100 \mu$  秒であれば良く、 $T 1$  時間は  $2 \sim 10 \mu$  秒であれば良く、 $T 2$  時間は  $0.5 \sim 5 \mu$  秒であれば良く、第 1 レベルは  $V_{max} * 0.05$  から  $V_{max} * 0.2$  程度で良く、第 2 レベルは  $0.5 \sim 0.95$  で良く、第 3 レベルは  $0.05 \sim 0.5$  であれば良い。

#### 【 0 0 5 6 】

#### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、グロー放電を止めないで持続するアーカ放電を抑制することができるアーカ判定方法及び高周波アーカ放電抑制装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る高周波アーカ放電抑制装置の構成を示す図。

#### 【図 2】

本発明の第 2 の実施の形態に係る高周波アーク放電抑制装置の構成を示す図。

【図 3】

本発明の第 3 の実施の形態に係る高周波アーク放電抑制装置の構成を示す図。

【図 4】

本願発明及び従来動作を示す動作波形図。

【図 5】

従来の高周波アーク放電抑制装置の構成を示す図。

【符号の説明】

1, 2 … アンプ、

3, 4 … 微分回路、

5, 12, 16, 21 … コンパレータ

PS … 高周波電源、

CM … 電力計、

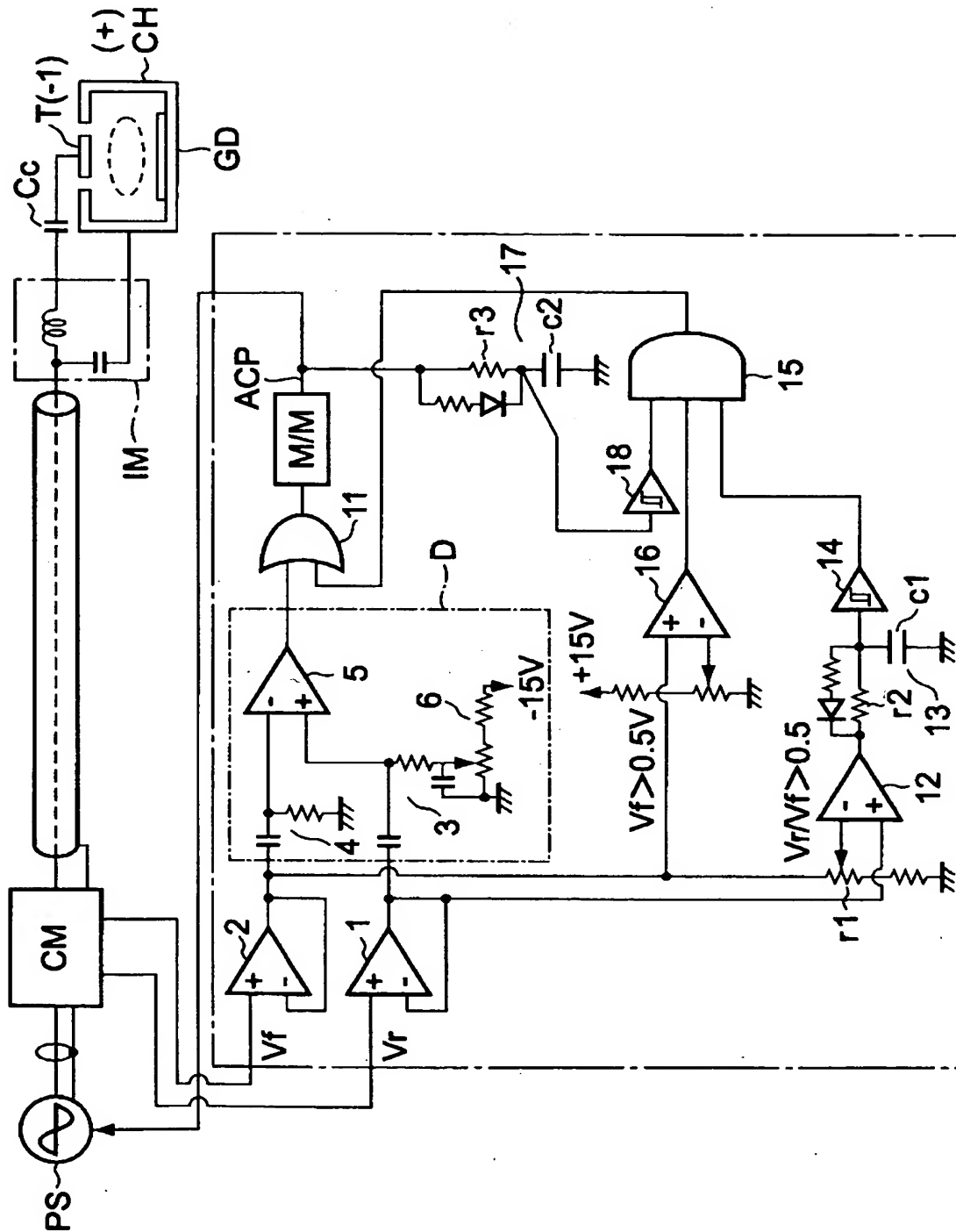
GD … グロー放電装置。



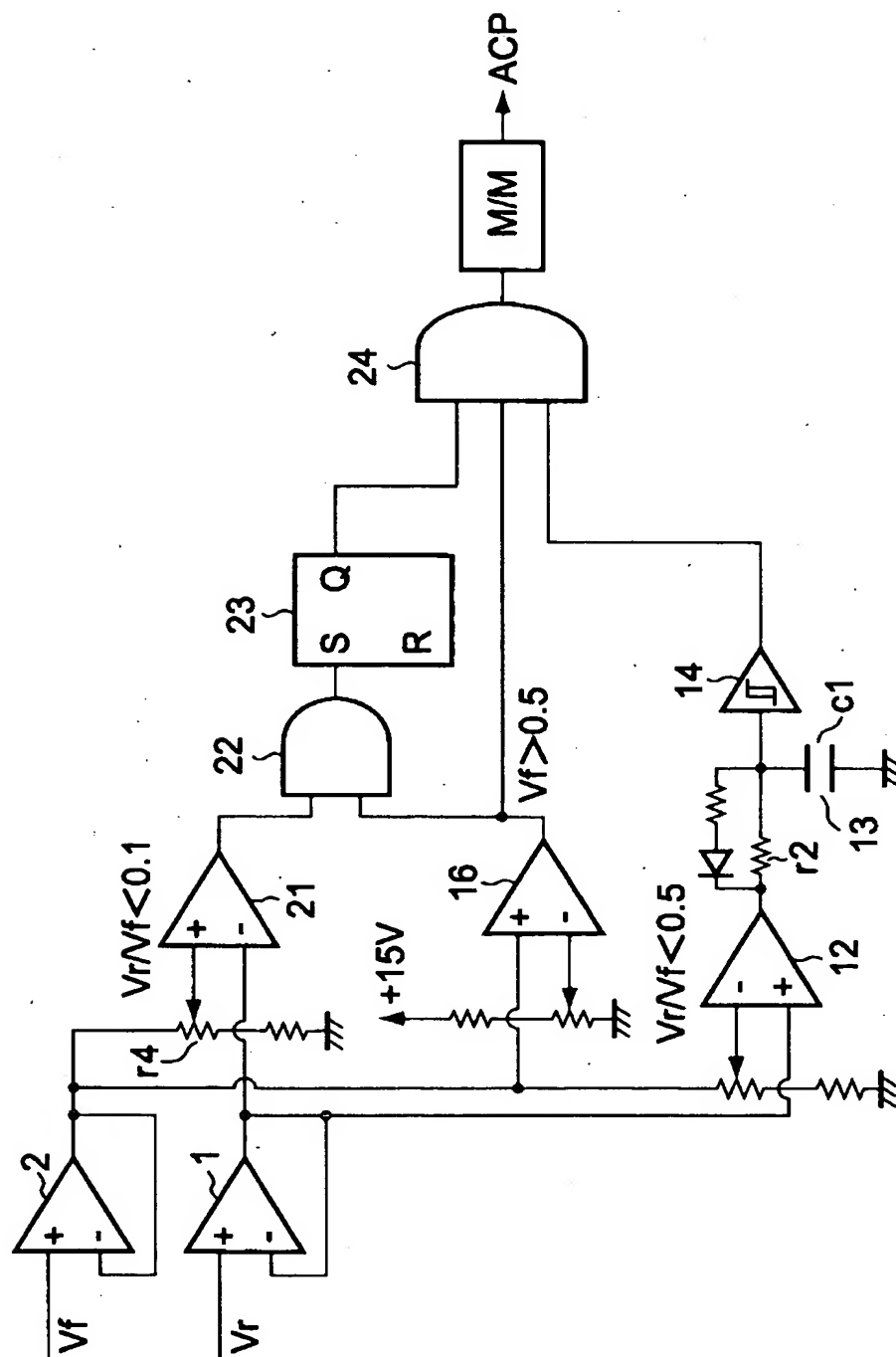
【書類名】

凶面

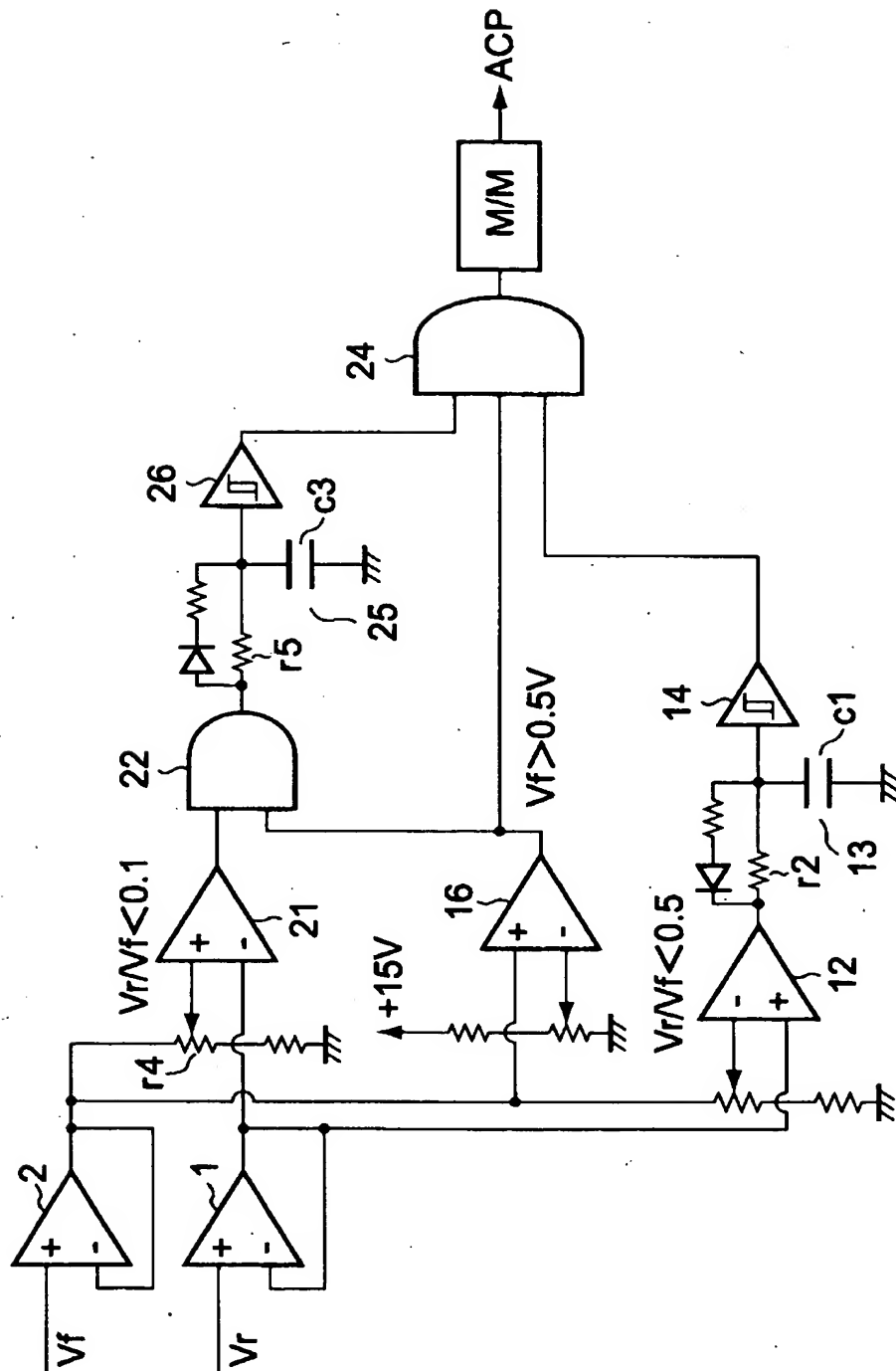
【図 1】



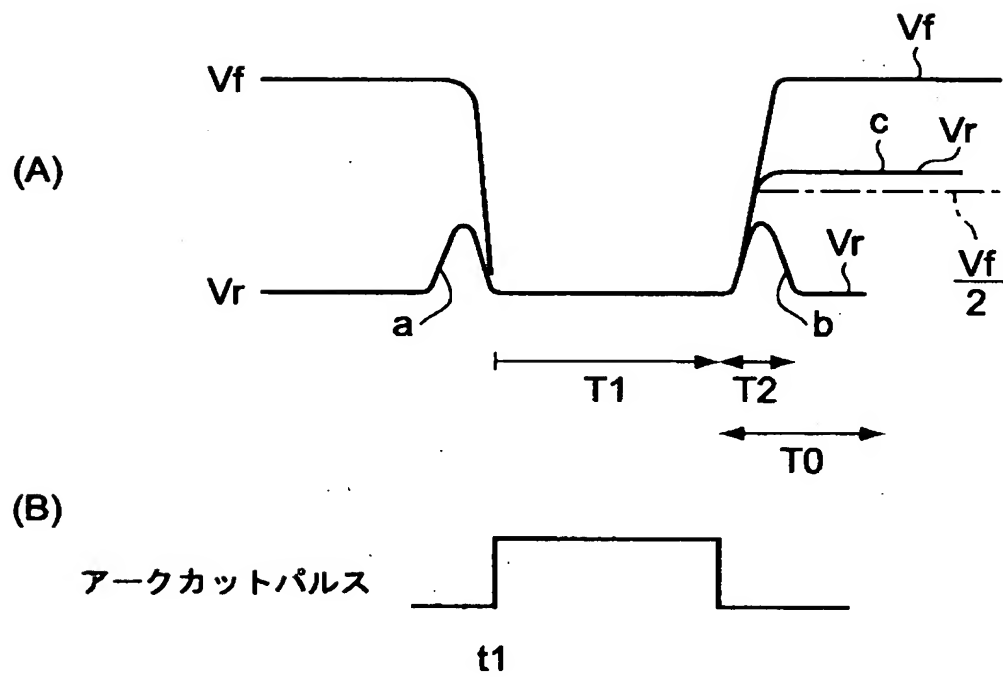
【図 2】



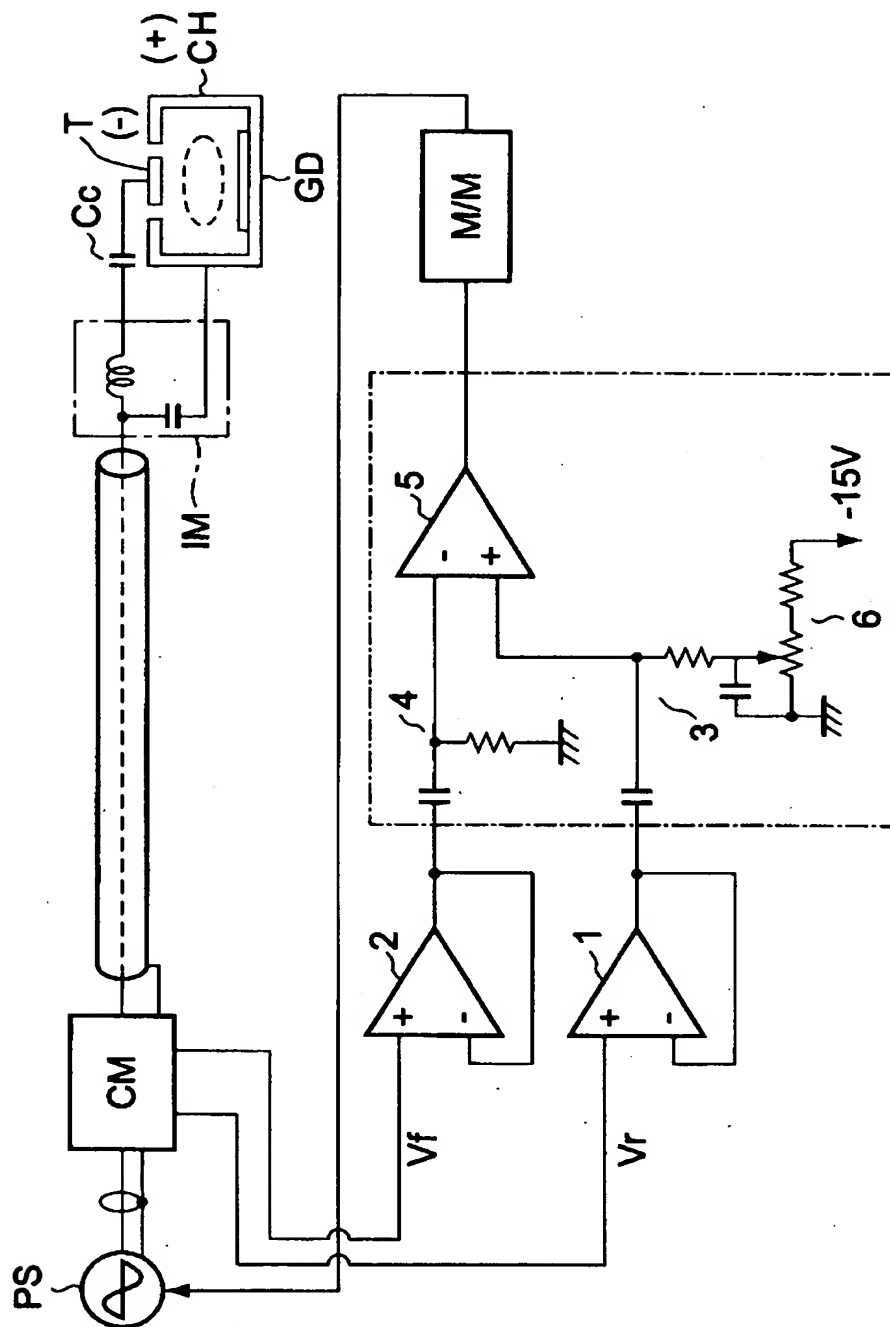
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 グロー放電を止めないで持続するアーク放電を抑制することができるアーク判定方法及び高周波アーク放電抑制装置を提供すること。

【解決手段】 高周波電源 P S を用いたグロー放電装置 G D におけるアーク判定方法において、グロー放電装置への進行波電圧を  $V_f$ 、反射波電圧を  $V_r$  とした場合に、 $dV_r/dt - dV_f/dt$  が第 1 レベルより大きくなると高周波電源に遮断パルスをも T 1 時間だけ出力した後、設定時間  $T_0$  以内に  $V_r/V_f$  が第 2 レベル以上となるとアーク放電が発生したと判定している。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002428]

1. 変更年月日 2000年10月23日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号  
氏 名 芝浦メカトロニクス株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月11日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号  
氏 名 芝浦メカトロニクス株式会社